

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-203484

⑮ Int. Cl.⁵

F 04 B 49/06
49/00
G 05 B 11/42

識別記号

3 2 1 Z
3 4 1 Z

庁内整理番号

8811-3H
8811-3H
7740-3H

⑭ 公開 平成4年(1992)7月24日

審査請求 有 請求項の数 1 (全7頁)

⑬ 発明の名称 可変吐出量型油圧ポンプの制御装置

⑯ 特 願 平2-337283

⑰ 出 願 平2(1990)11月30日

⑱ 発 明 者 藤 田 純 静岡県沼津市大岡2068-3 東芝機械株式会社沼津事業所内

⑲ 出 願 人 東芝機械株式会社 東京都中央区銀座4丁目2番11号

明 細 書

1. 発明の名称

可変吐出量型油圧ポンプの制御装置

2. 特許請求の範囲

斜板の角度を制御して吐出流量および吐出圧力を制御する可変吐出量型油圧ポンプの制御装置において、吐出流量を指令する入力信号並びに吐出圧力を指令する入力信号をA/D変換するそれぞれのA/D変換器と、斜板の角度の検出信号並びに吐出圧力の検出信号をA/D変換するそれぞれのA/D変換器と、前記A/D変換された各入力信号の値とA/D変換された各検出信号の値とをデータとして記憶するRAMと、パラメータとして流量フィードバックゲイン、圧力フィードバックゲイン、流量ゲイン、圧力ゲインの各ゲインを記憶するEEPROMと、前記RAMに記憶されたデータと前記EEPROMに記憶されている各パラメータを使用して斜板の角度の操作量を算出するためのプログラムを記憶するROMと、前記

プログラムを実行処理するためのCPUと、前記ROMに記憶されたプログラムを一定時間間隔ごとに実行するための割り込み信号を前記CPUに入力するためのタイマーと、前記プログラムの実行により求めた斜板角度の操作量の出力信号をD/A変換するD/A変換器と、調整時に外部操作手段を接続し前記EEPROMに記憶されている各ゲインを変更するためのRS232C用ポートと、を有することを特徴とした可変吐出量型油圧ポンプの制御装置。

3. 発明の詳細な説明

発明の目的:

(産業上の利用分野)

本発明は、可変吐出量型油圧ポンプの制御装置に係わり、特に、入力指令信号並びにフィードバック信号である検出信号から操作指令信号を求め信号変換部における処理をデジタル処理するようにし、調整時における各制御ゲインの調整を容易にした可変吐出量型油圧ポンプの制御装置に関

する。

(従来の技術)

第3図は、従来の可変吐出量型油圧ポンプの制御装置をブロック図で表したものである。同図において1は油圧サーボモータによって駆動される負荷、3は油圧サーボモータ、5は可変吐出量型油圧ポンプ、7は可変吐出量型油圧ポンプ5の斜板の角度を変化させるためのサーボ機構、9はサーボモータ、11はサーボアンプ、13は可変吐出量型油圧ポンプ5から出力される吐出圧力を検出するための油圧検出装置、15は斜板の角位置(その角位置により吐出流量が定められる)を検出するための斜板の角位置検出装置、17は圧力の指令信号 P_i と油圧検出信号13で検出した圧力のフィードバック信号 P_r に、あるいは流量の指令信号 Q_i と斜板の角位置検出装置15で検出した吐出流量に対応したフィードバック信号 Q_r とに基づいてサーボアンプ11へ入力する操作指令信号 I 。を定める信号変換部であり、圧力のフィードバックゲイン A_{pr} を定める為のアンプ21、

特開平4-203484 (2)

流量のフィードバックゲイン A_{qr} を定める為のアンプ23、圧力の補償要素25、圧力ゲイン A_p を定めるためのアンプ29、流量の補償要素27、流量のゲイン A_q を定めるためのアンプ31並びに圧力誤差(指令圧力と検出圧力との差)あるいは流量誤差(指令流量と検出流量との差)をなくするように出力する際に圧力の場合と流量の場合の出力すべき操作量の指令値を比較して、その値の小さいほうを操作量の指令値 I 。としてサーボアンプ11に出力する比較機19がある。

(発明が解決しようとする課題)

ところで第2図に示すような可変吐出量型油圧ポンプの制御装置においては、信号変換部17におけるアンプ21、23、29並びに31の圧力のフィードバックゲイン A_{pr} 、流量のフィードバックゲイン A_{qr} 、圧力ゲイン A_p 並びに流量のゲイン A_q の設定や、圧力の補償要素25並びに流量の補償要素27の設定が抵抗やコンデンサ等を使用することにより行われているため一旦設定された後の変更が困難であること、ゲインや補正要

素の調整が可能のように可変抵抗を用いた場合でも、広い範囲の調整と微小な調整の両方を両立させることがむずかしいこと、ゲインと周波数を別々に設定したい場合、一個の可変抵抗を変化させることにより、両方が変化してしまい両方を適切に調整することが難しいこと、抵抗値やコンデンサの容量等は温度や湿度により変化するためゲインや補償要素等の特性が変化してしまう可能性がある等の問題があった。

本発明は、上述の問題を解決する為になされたものであり、従って本発明の目的は、各ゲインや補正要素の調整を容易にし適切な値を設定することを可能とした可変吐出量型油圧ポンプの制御装置を提供することにある。

発明の構成：

(課題を解決するための手段)

以上の目的を達成するために、本発明の可変吐出量型油圧ポンプの制御装置は

斜板の角度を制御して吐出流量および吐出圧力を制御する可変吐出量型油圧ポンプの制御装置に

において、吐出流量を指令する入力信号並びに吐出圧力を指令する入力信号を A/D 変換するそれぞれの A/D 変換器と、斜板の角度の検出信号並びに吐出圧力の検出信号を A/D 変換するそれぞれの A/D 変換器と、前記 A/D 変換された各入力信号の値と A/D 変換された各検出信号の値とをデータとして記憶するRAMと、パラメータとして流量フィードバックゲイン、圧力フィードバックゲイン、流量ゲイン、圧力ゲインの各ゲインを記憶するEEPROMと、前記RAMに記憶されたデータと前記EEPROMに記憶されている各パラメータを使用して斜板の角度の操作量を算出するためのプログラムを記憶するROMと、前記プログラムを実行処理するためのCPUと、前記ROMに記憶されたプログラムを一定時間間隔ごとに実行するための割り込み信号を前記CPUに入力するためのタイマーと、前記プログラムの実行により求めた斜板角度の操作量の出力信号を D/A 変換する D/A 変換器と、調整時に外部操作手段を接続し前記EEPROMに記憶されている

各ゲインを変更するためのRS232C用ポートと、を有することを特徴とする。

(作用)

本発明の、可変吐出量型油圧ポンプの制御装置においては、信号変換部における処理はデジタル処理され、各制御ゲインや補正要素はパラメータとして書き替え可能でしかも不揮発性であるメモリ(EEPROM)に記憶されている。パラメータを設定する調整時には、RS232C用ポートにパソコン等の外部機器を接続することにより、外部機器によりパラメータの設定値を変更しながら、運転を行い適切なパラメータの値が求められる。

(実施例)

以下、本発明の一実施例について説明する。第1図は本発明の可変吐出量型油圧ポンプの制御装置を表す制御ブロック図である。第1図において第3図と同じ参照番号を付した部分は同じ構成要素を表す。41は信号変換部であり以下に示す要素で構成されている。43はマイクロプロセッサ

59はパーソナルコンピュータ等の外部機器を接続するためのRS232C用ポート、61は調整時にRS232C用ポート59と接続しEEPROM53をアクセスする事により各種パラメータを変更するパーソナルコンピュータである。

第2図にROM49に記憶されているプログラムに従って信号変換部41で行われる処理の概略を表すフローチャートを示す。ステップST1では各A/D変換器451、452、453並びに454から出力されるデジタル化された圧力指令信号 P_{10} 、流量指令信号 Q_{10} 、圧力フィードバック信号 P_{f0} 並びに流量フィードバック信号 Q_{f0} が選択回路47で指定されてRAM51に記憶される。ステップST2ではデジタル化されたフィードバック値 P_{f0} 、 Q_{f0} のそれぞれに対してEEPROMに記憶された各フィードバックゲイン A_{pf0} 、 A_{qf0} を掛けた値が求められる。ステップST3では指令値とフィードバック値との差である圧力誤差 P_e 並びに流量誤差 Q_e が求められる。ステップST4ではステップST3で求めた P_e

特開平4-203484 (3)

、451、452、453並びに454はそれぞれ圧力指令信号 P_i 、流量指令信号 Q_i 、圧力フィードバック信号 P_f 並びに流量フィードバック信号 Q_f をA/D変換するためのA/D変換器、47はCPU43からの指令に従ってA/D変換器451~454あるいはD/A変換器55を選択するための選択回路、49は処理プログラムを記憶するためのROM、51はA/D変換されたデータや処理プログラムを実行することにより得られた演算結果のデータを記憶するためのRAM、53は圧力のフィードバックゲイン A_{pf0} 、流量のフィードバックゲイン A_{qf0} 、圧力ゲイン A_{p0} 並びに流量のゲイン A_{q0} の値や、圧力の補償要素25並びに流量の補償要素27の値をパラメータとして記憶するための書き替え可能でしかも不揮発性であるメモリEEPROM(electric erasable PROM)、55は演算して得られた操作量の出力値をD/A変換するD/A変換器、57は一定時間間隔でマイクロプロセッサ43に割り込みをかけるためのタイマー、

並びに Q_e のそれぞれにEEPROMに記憶されている各出力ゲイン A_{p0} 、 A_{q0} を掛けた値を求める。ステップST5ではステップST4で求めた圧力の出力値 P_0 と流量の出力値 Q_0 を比較して P_0 が Q_0 より小さい場合にはステップST61で操作量の指令値 $I_c = P_0$ とし、 P_0 が Q_0 より小さくない場合には、ステップST62で操作量の指令値 $I_c = Q_0$ とする。ステップST7では I_c をD/A変換器55へ入力する。D/A変換器55からの出力が斜板角度を操作する操作信号となる。第2図のフローチャートで示した処理はタイマー57からの一定時間間隔毎の割り込みにより一定時間間隔毎に実行される。各制御パラメータを設定する調整時にはRS232C用ポートにパーソナルコンピュータ60を接続してパーソナルコンピュータ60からの入力により、EEPROM53に記憶されている圧力のフィードバックゲイン A_{pf0} 、流量のフィードバックゲイン A_{qf0} 、圧力ゲイン A_{p0} 並びに流量のゲイン A_{q0} の値や、圧力の補償要素25並びに流量の補償要

素27の値を書き替える。すなわち第2図のフローチャートに示した処理を実行させ、ポンプの運転状態を観察しながらパラメータを変更していき各パラメータを適切な値に設定する。

発明の効果：

以上のように本発明の可変吐出量型油圧ポンプの制御装置によれば、

①各種ゲイン値や補正要素の特性（カットオフ周波数）がパラメータとして、書き替え可能な不揮発性メモリ（EEPROM）に、記憶されている値であるので、RS232C用ポートにパソコンを接続しパソコンからの入力により容易に変更することができる。

②またデータやパラメータの値の有効桁数を大きくすれば（例えば浮動小数点形式で記憶すれば）広い可変範囲の調整と微妙な調整の両方が可能となる。

③デジタル値として各種ゲイン値や補正要素の特性（カットオフ周波数）が独立に設定できるため調整が容易である。

- 43…マイクロプロセッサ、
- 451、452、453、454…A/D変換器、
- 47…選択回路、
- 49…ROM、51…RAM、
- 53…EEPROM (electric erasable PROM)、
- 55…D/A変換器、57…タイマー、
- 59…RS232C用ポート、
- 61…パーソナルコンピュータ

出願人

東芝機械株式会社

特開平4-203484 (4)

④設定した各種ゲイン値や補正要素の特性が温度や湿度に影響されない。

⑤EEPROMに設定されたパラメータを全てパソコンで読みとりフロッピーディスク等に記憶させて保管できるので故障等により制御基板を取り替えた場合でも保管してあったパラメータをセットすることにより容易に最適な状態に復帰することができる。

等の効果が達成される。

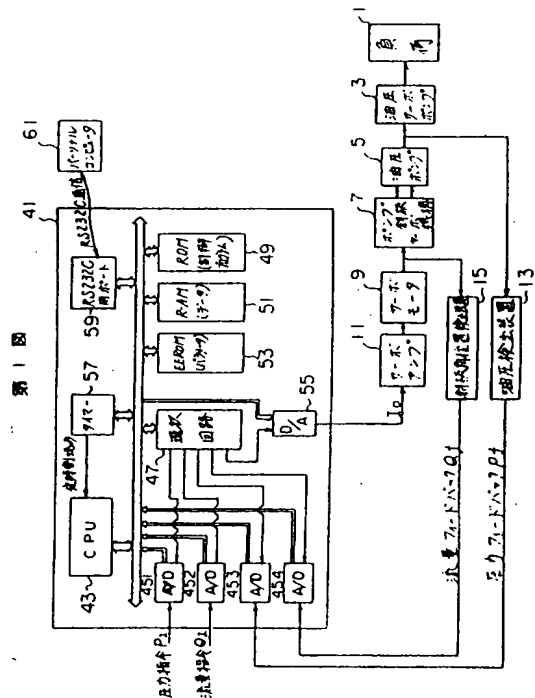
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の可変吐出量型油圧ポンプの制御装置の制御ブロック図、

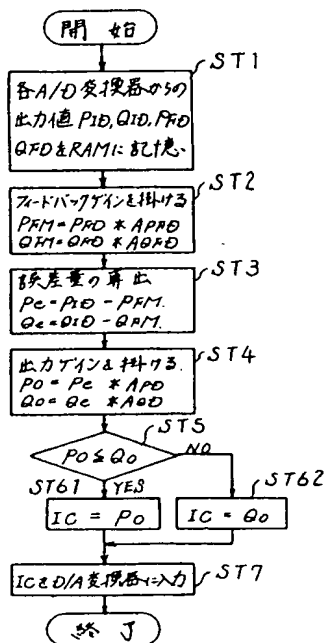
第2図は本発明の可変吐出量型油圧ポンプの制御装置で行われる処理の概略を示すフローチャート、

第3図は従来の可変吐出量型油圧ポンプの制御装置の制御ブロック図である。

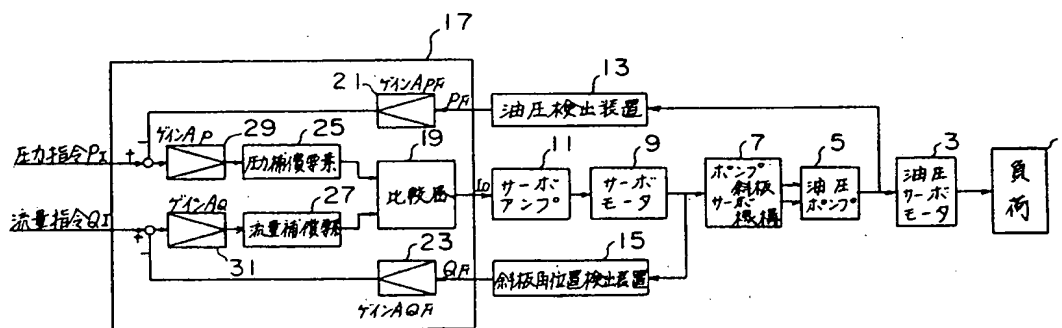
41…信号変換部、



第 2 図



第 3 図



特開平4-203484 (6)

手続補正書

平成 3 年 2 月 2 日

特許庁長官 深沢 寛 殿

1. 事件の表示
平成2年特許願第337283号
2. 発明の名称
可変吐出量型油圧ポンプの制御装置
3. 補正をする者
特許出願人
〒 104
住所 東京都中央区銀座4丁目2番11号
名称 (345) 東芝機械株式会社
代表者 岡野貞夫
4. 補正により増加する請求項の数 1
5. 補正の対象
明細書の「特許請求の範囲」
および「発明の詳細な説明」の欄。

2. 特許請求の範囲

(1) 斜板の角度を制御して吐出流量および吐出圧力を制御する可変吐出量型油圧ポンプの制御装置において、パラメータとして流量ゲイン、圧力ゲインの各ゲインを記憶するEEPROMと、前記EEPROMに記憶されている各パラメータを使用して斜板の角度の操作量を算出するためのプログラムを記憶するROMと、プログラムを実行処理するためのCPUと、前記ROMに記憶されたプログラムを一定時間間隔ごとに実行するための割り込み信号を前記CPUに入力するためのタイマーと、前記プログラムの実行により求めた斜板角度の操作量の出力信号をD/A変換するD/A変換器と、調整時に外部操作手段を接続し前記EEPROMに記憶されている各ゲインを変更するためのRS232C用ポートと、を有することを特徴とした可変吐出量型油圧ポンプの制御装置。

(2) 斜板の角度を制御して吐出流量および吐出圧力を制御する可変吐出量型油圧ポンプの制御装置において、吐出流量を指令する入力信号並びに

5. 補正の内容

- (1) 特許請求の範囲を別紙の通り訂正する。
- (2) 明細書第6頁1行目から11行目に記載した「吐出流量を指令する～記憶されたデータと」とあるのを「パラメータとして流量ゲイン、圧力ゲインの各ゲインを記憶するEEPROMと。」と訂正する。

吐出圧力を指令する入力信号をA/D変換するそれぞれのA/D変換器と、斜板の角度の検出信号並びに吐出圧力の検出信号をA/D変換するそれぞれのA/D変換器と、前記A/D変換された各入力信号の値とA/D変換された各検出信号の値とをデータとして記憶するRAMと、パラメータとして流量フィードバックゲイン、圧力フィードバックゲイン、流量ゲイン、圧力ゲインの各ゲインを記憶するEEPROMと、前記RAMに記憶されたデータと前記EEPROMに記憶されている各パラメータを使用して斜板の角度の操作量を算出するためのプログラムを記憶するROMと、前記プログラムを実行処理するためのCPUと、前記ROMに記憶されたプログラムを一定時間間隔ごとに実行するための割り込み信号を前記CPUに入力するためのタイマーと、前記プログラムの実行により求めた斜板角度の操作量の出力信号をD/A変換するD/A変換器と、調整時に外部操作手段を接続し前記EEPROMに記憶されている各ゲインを変更するためのRS232C用ポ

(7)

特開平4-203484 (7)

ートと、を有することを特徴とした可変吐出量型
油圧ポンプの制御装置。

出願人 東芝機械株式会社